



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS EFISIENSI GENERATOR PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA MESIN GAS SEBAGAI
POWER SUPPLY DI SPBG LAMPUNG**

SKRIPSI

Oleh:

Alfi Syahrul Ramadhan

NIM. 2102321040

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS EFISIENSI GENERATOR PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA MESIN GAS SEBAGAI
POWER SUPPLY DI SPBG LAMPUNG**

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Alfi Syahrul Ramadhan

NIM. 2102321040

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



“Skripsi ini saya persembahkan kepada Ibu, Bapak, dan Adik saya yang telah mendukung serta mendoakan saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan”.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS EFISIENSI GENERATOR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MESIN GAS SEBAGAI *POWER SUPPLY* DI SPBG LAMPUNG

Oleh:

Alfi Syahrul Ramadhan

NIM. 2102321040

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skrripsi telah disetujui oleh pembimbing

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi



Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013

Dosen Pembimbing 1



P. Jannus, S.T., M.T.
NIP. 196304261988031004



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS EFISIENSI GENERATOR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MESIN GAS SEBAGAI *POWER SUPPLY* DI SPBG LAMPUNG

Oleh:

Alfi Syahrul Ramadhan

NIM. 2102321040

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 4 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana
Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	P. Jannus, S.T., M.T. NIP. 196304261988031004	Ketua Penguji		14/7.25
2.	Ir., Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003	Penguji I		14/7.25
3.	Dr., Paulus Sukusno, S.T., M.T. NIP. 196108011989031001	Penguji II		14/7.25

Depok, 4 Juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:s

Nama : Alfi Syahrul Ramadhan

NIM : 2102321040

Program Studi : Sarjana Terapan

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi telah saya kuip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 14 Juli 2025

Alfi Syahrul Ramadhan

NIM. 2102321040



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANLISIS EFISIENSI GENERATOR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS SEBAGAI *POWER SUPPLY* DI SPBG LAMPUNG

Alfi Syahrul Ramadhan¹⁾, P. Jannus¹⁾

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: alfi.syahrul.ramadhan.tm21@mhsw.pnj.ac.id, p.jannus@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Untuk mengetahui nilai efisiensi dan faktor apa saja yang mempengaruhi nilai efisiensi pada generator unit 1 dan 2 pada Pembangkit Listrik Tenaga Mesin gas (PLTMG) pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBG) Lampung untuk memenuhi kebutuhan listrik operasional (2 unit kompresor), maka dilakukan metode perhitungan efisiensi dan pada masing-masing unit generator dengan pengambilan data secara primer (langsung). Pengambilan data ini dilakukan dengan cara mencatat pembebanan yang ada pada panel kontrol PLTMG. Analisis dilakukan dengan menghitung rugi – rugi daya total yang terdiri dari rugi tembaga, rugi mekanik, rugi besi, dan rugi beban *stray*. Efisiensi tertinggi generator unit 1 sebesar 85,139% pada beban 161 kW dan rugi daya total sebesar 31,543 kW dan efisiensi terendahnya sebesar 84,770% pada beban sebesar 151 kW dan rugi daya total sebesar 27,049 kW. Pada generator unit 2 efisiensi tertingginya sebesar 85,159% pada beban 186 kW dan rugi daya total sebesar 32,468 kW dan efisiensi terendahnya sebesar 84,596% pada beban sebesar 143 kW dan rugi daya total sebesar 26,081 kW. Perubahan beban mempengaruhi rugi daya total sehingga mempengaruhi nilai efisiensi generator.

Kata kunci: Efisiensi, Rugi daya total, PLTMG.

ABSTRACT

To determine the efficiency value and the factors influencing it for generator units 1 and 2 at the Gas Engine Power Plant (PLTMG) of the Lampung Gas Fueling Station (SPBG), which are used to meet operational electricity needs (for 2 compressor units), an efficiency calculation method was conducted for each generator unit through primary (direct) data collection. This data was collected by recording the load shown on the PLTMG control panel. The analysis was performed by calculating the total power losses, which consist of copper loss, mechanical loss, iron loss, and stray load loss. The highest efficiency for generator unit 1 was 85.139% at a load of 161 kW, with a total power loss of 31.543 kW. Its lowest efficiency was 84.770% at a load of 151 kW, with a total power loss of 27.049 kW. For generator unit 2, the highest efficiency was 85.159% at a load of 186 kW, with a total power loss of 32.468 kW, while its lowest efficiency was 84.596% at a load of 143 kW, with a total power loss of 26.081 kW. Changes in load affect the total power loss, which in turn influences the generator's efficiency.

Keywords: Efficiency, Total power loss, Gas Engine Power Plant.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Efisiensi Generator pada Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas sebagai *Power Supply* di SPBG Lampung”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Skripsi ini tidak lepas Dari bantuan dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr, Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak P. Jannus S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
4. PT Widar Mandripa Nusantara Unit PGN Area Tangerang yang telah memfasilitasi pelaksanaan praktik kerja lapangan dan pengambilan data.
5. Bapak Mohammad Gerry Prahana selaku mentor lapangan dan seluruh pegawai yang bekerja di PT Widar Mandripa Nusantara.
6. Bapak Jayadi dan Ibu Kusmiyati selaku orang tua penulis, Dharmawan Akbar selaku saudara kandung penulis dan keluarga besar yang telah memberikan doa dan nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Rekan – rekan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang pembangkit listrik.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Depok, 14 Juli 2025

Alfi Syahrul Ramadhan

NIM. 2102321040





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	2
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Landasan Teori.....	4
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas.....	4
2.1.2 Generator Sinkron.....	6
2.1.3 Prinsip Kerja Generator Sinkron	10
2.1.4 Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron	13
2.1.5 Rugi-Rugi Generator Sinkron.....	16
2.1.6 Efisiensi Generator	20
2.2 Kajian Literatur.....	20
2.3 Kerangka Pemikiran.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Objek Penelitian.....	24
3.3 Metode Pengambilan Sampel	25
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	27
3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian.....	27
3.6 Metode Analisis Data.....	28
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Data Spesifikasi PLTMG SPBG Lampung.....	29
4.2 Data Pembebanan Genertor PLTMG SPBG Lampung.....	29
4.3 Hasil Perhitungan Rugi-rugi Generator dan Efisiensi Generator.....	37
4.4 Pembahasan.....	45
4.4.1 Grafik Pembebanan dan Efisiensi Generator.....	45
BAB V PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	51



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Kurva S Penelitian	27
Tabel 4. 1 Spesifikasi Generator Sinkron.....	29
Tabel 4. 2 Data Pembebanan Harian Unit 1 pada 1 Januari 2025	30
Tabel 4. 3 Data Pembebanan Harian Unit 1 pada 2 Januari 2025	31
Tabel 4. 4 Data Pembebanan Harian Unit 1 pada 3 Januari 2025	32
Tabel 4. 5 Data Pembebanan Harian Unit 2 pada 4 Januari 2025	33
Tabel 4. 6 Data Pembebanan Harian Unit 2 pada 5 Januari 2025	34
Tabel 4. 7 Data Pembebanan Harian Unit 2 pada 6 Januari 2025	35
Tabel 4. 8 Rugi Total dan Efisiensi Generator Unit 1 pada 1 Januari 2025	39
Tabel 4. 9 Rugi Total dan Efisiensi Generator Unit 1 pada 2 Januari 2025	40
Tabel 4. 10 Rugi Total dan Efisiensi Generator Unit 1 pada 3 Januari 2025	41
Tabel 4. 11 Rugi Total dan Efisiensi Generator Unit 2 pada 4 Januari 2025	42
Tabel 4. 12 Rugi Total dan Efisiensi Generator Unit 2 pada 5 Januari 2025	43
Tabel 4. 13 Rugi Total dan Efisiensi Generator Unit 2 pada 6 Januari 2025	44

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTMG SPBG Lampung	5
Gambar 2. 2 Rotor kutub menonjol (<i>Salient Pole</i>)	7
Gambar 2. 3 Rotor Kutub Silinder	7
Gambar 2. 4 Gambar 2. 4 Konstruksi Generator Sinkron AC	8
Gambar 2. 5 Komponen Stator Generator	9
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Generator Sinkron	10
Gambar 2. 7 Rangkaian ekivalen generator sinkron tanpa beban	13
Gambar 2. 8 Rangkaian ekivalen generator sinkron berbeban	13
Gambar 2. 9 Rangkaian ekivalen generator sinkron 3 fasa	14
Gambar 2. 10 Rangkaian ekivalen generator sinkron per fasa	15
Gambar 2. 11 Penyederhanaan rangkaian generator sinkron	16
Gambar 3. 1 SPBG Lampung	24
Gambar 3. 2 Skema Pembebanan PLTMG	24
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 4. 1 Data Pembebanan Harian Generator Unit 1	36
Gambar 4. 2 Data Pembebanan Harian Generator Unit 2	36
Gambar 4. 3 Grafik Rata - rata Efisiensi Generator Unit 1	45
Gambar 4. 4 Grafik Rata – rata Efisiensi Generator Unit 2	46
Gambar 4. 5 Grafik Efisiensi dan Rugi Daya Total Generator Unit 1	46
Gambar 4. 6 Grafik Rata - rata Efisiensi dan Total Rugi Daya Generator Unit 2	47



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Di era modern ini energi memiliki peran penting dalam menunjang kehidupan manusia. Dari sisi penggunaannya, energi digunakan dalam berbagai aspek, seperti memenuhi kebutuhan dasar, menjalankan industri, transportasi, layanan kesehatan, pendidikan, pertanian, pangan, komunikasi, teknologi, pengolahan limbah, serta mendukung inovasi dan penelitian. Secara umum energi dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu energi primer dan energi sekunder. Energi primer adalah energi yang langsung berasal dari alam apa adanya sesuai wujud aslinya (Kebijakan et al., 2018). Contoh energi primer ialah matahari, air, nuklir, minyak, batu bara, kayu, gas alam, dan angin (Hadimuljono & Kurniawan, P., dan Rahardjo, 2019). Energi primer dapat dikonversi menjadi energi sekunder agar lebih bermanfaat bagi kehidupan manusia, misalnya menjadi energi listrik.

Saat ini, energi listrik menjadi salah satu energi yang banyak digunakan untuk memenuhi aktivitas masyarakat. Hal ini dapat dilihat pada konsumsi listrik perkapita yang naik signifikan pada tahun 2023 dibandingkan pada tahun 2022 dari 1.173 kWh/kapita naik menjadi 1.337 kWh/kapita (Hutajulu, 2024) sehingga perusahaan jasa ketenagalistrikan harus andal dalam memenuhi kebutuhan listrik masyarakat.

PT Widar Mandripa Nusantara adalah salah satu badan usaha yang bergerak di bidang jasa ketenagalistrikan di wilayah Jabodetabek. PT Widar Mandripa Nusantara berfokus pada layanan perawatan dan inspeksi Generator Set (Genset), Panel Listrik, serta Trafo. PT Widar Mandripa Nusantara memiliki banyak pelanggan yang membutuhkan jasa perawatan dan inspeksi salah satunya di SPBG Lampung yang memiliki 2 unit Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG) yang mampu membangkitkan daya sebesar 528 kW setiap unitnya di SPBG (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas) Lampung menggunakan bahan bakar gas alam untuk proses pembakaran di ruang bakar yang akan memutar poros generator.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Generator adalah mesin yang berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Seperti halnya mesin lain, generator memiliki tingkat efisiensi yang dinyatakan sebagai perbandingan antara daya listrik yang dihasilkan dengan daya mekanik yang masuk. Dalam proses kerja generator, konversi energi ini menyebabkan berbagai jenis kerugian, seperti rugi tembaga, rugi mekanik, dan rugi inti. Akibat adanya kerugian tersebut, efisiensi generator tidak bisa mencapai 100% (Fadilah et al., 2024).

PLTMG memiliki peran penting dalam mendukung pengisian bahan bakar gas di SPBG Lampung. Agar kinerja generator tetap optimal, pengoperasiannya harus stabil. Stabilitas ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti usia generator, beban, dan faktor lainnya. Sebagai komponen utama dalam pembangkit listrik, generator harus beroperasi dengan efisiensi tinggi agar perusahaan penyedia tenaga listrik dapat terus memenuhi kebutuhan energi listrik. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan menganalisis efisiensi pada generator serta pengaruhnya terhadap kinerja generator di salah satu area operasional PT Widar Mandripa Nusantara, yaitu PLTMG SPBG Lampung. Dalam skripsi ini, data yang digunakan mencakup *logsheet* harian pembebanan generator yang diperlukan untuk menghitung efisiensi pada generator.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi efisiensi generator PLTMG SPBG Lampung?
2. Berapa besar pengaruh efisiensi generator yang mempengaruhi kinerja generator PLTMG SPBG Lampung?

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Apakah faktor-faktor tersebut mempengaruhi nilai efisiensi generator PLTMG SPBG Lampung?
2. Apakah nilai efisiensi generator mempengaruhi kinerja generator PLTMG SPBG Lampung?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan faktor apa saja yang mempengaruhi nilai efisiensi pada generator PLTMG SPBG Lampung.
2. Mendapatkan hasil kinerja generator dengan mengetahui efisiensi generator PLTMG SPBG Lampung.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi efisiensi generator PLTMG SPBG Lampung.
2. Mengetahui nilai efisiensi pada generator terhadap kinerja generator PLTMG SPBG Lampung.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bagian pembuka dari penelitian yang menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai kajian pustaka sebagai penunjang penelitian/penyusunan yang meliputi pembahasan topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam penulisan ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode yang digunakan untuk pemecahan masalah dalam penelitian yang meliputi prosedur, pengumpulan data, teknik pengolahan data, dan analisis data.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil penelitian berupa data kinerja mesin dengan menghitung efisiensi pada generator PLTMG SPBG Lampung.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bagian penutup dari penelitian yang berisi Kesimpulan dan saran tentang penelitian yang dilakukan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dan hasil perhitungan yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perubahan beban pada generator unit 1 sebesar 151 kW – 181 kW dan pada generator unit 2 sebesar 143 kW – 186 kW. Mengakibatkan juga pada rugi tembaga dan rugi *stray*. Pada generator unit 1 rugi tembaga sebesar 10,98 kW – 14,548 kW dan rugi *stray* sebesar 0,101 kW – 0,145 kW. Sehingga rugi daya total pada generator unit 1 rugi daya total sebesar 27,049 kW – 31,543 dan pada generator unit 2 sebesar 26,081 kW – 32,468 kW.
2. Pada generator unit 1 rata – rata efisiensi tertingginya sebesar 85,139% dan efisiensi terendahnya sebesar 84,770%. Pada generator unit 2 rata – rata efisiensi tertingginya sebesar 85,159% dan efisiensi terendahnya sebesar 84,596%. Semakin tinggi daya dan arus beban yang terpakai maka semakin tinggi efisiensi yang dihasilkan dikarenakan generator bekerja mendekati kapasitasnya.

5.2 Saran

1. Meningkatkan pola pembebanan PLTMG agar menurunkan rugi daya total dan dapat meningkatkan efisiensi generator.
2. Melakukan *maintenance* sesuai dengan *manual book* agar generator dan komponen PLTMG lainnya bekerja secara optimal.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Angelina, Z. A. S., Jannus, P., & Nainggolan, B. (2022). Analisis pengaruh perubahan beban terhadap efisiensi generator PLTMG Gunung Belah. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, 1*(1), 1940–1948. <http://prosiding.pnj.ac.id>
- Fadilah, R., Yahya, S., & Ilman, S. M. (2024). Analisis Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Generator 55 MW Unit 3 di PLN Indonesia Power UBP Kamojang. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar, 15*(1), 139–147. <https://doi.org/10.35313/irwns.v15i1.6206>
- Hutajulu, J. P. (2024). *Konferensi Pers Capaian 2023, Konsumsi Listrik Per Kapita Lebih Target*. Kementerian ESDM RI. <https://www.esdm.go.id/id/berita-unit/direktorat-jenderal-ketenagalistrikan/konferensi-pers-capaian-2023-konsumsi-listrik-per-kapita-lebih-target>
- Kebijakan, I., Baru, E., & Adellea, A. J. (2018). Rangka Ketahanan Energi Nasional. *02*(4), 43–51.
- Noer, M. (2017). Analisa Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Generator di PLTG Borang Dengan Menggunakan *Software* MATLAB. *2*, 103–114.
- Teknologi, J. (2023). *1,2**, *23*(2), 78–83.
- Wildani, F., Syarifuddin, & Thaha, S. (2021). Analisis Efisiensi Generator Pada Unit 1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap 2x25 MW PT. Rekind Daya Mamuju. *Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika, September*, 63–66.
- Yusniati, & Martondang, N. (2020). Analisis Sistem Pembebanan Pada Generator Diesel Titi Kuning. *Semnastek Uisu, 1*(1), 59–64.
- Ltd., N. I. A. I. P. (2018). *LSA 49.1 - 660 to 1010 kVA - Low Voltage Alternators - 4 Pole*. <https://doi.org/LSA 49.1>; Altenator; Leroy-Somer
- Sitorus, M. H., Bintoro, A., Asran, A., & Zulyanti, F. (2022). Analisis Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Karakteristik Generator Di Pltmgg Sumbagut 2 Peaker 250 Mw. *Jurnal Energi Elektrik, 11*(2), 18. <https://doi.org/10.29103/jee.v11i2.10617>
- Desember, J., Ketenagalistrikan, F., & Pln, I. T. (2023). *Energi dan Kelistrikan : Jurnal Ilmiah Pengaruh Penurunan Efisiensi Generator Sinkro 3 Fasa Akibat Fluktuatif Temperatur Belitan Stator Pada Unit PLTMG Baubau 30 Mw Energi dan Kelistrikan : Jurnal Ilmiah. 14*(2), 129–140.
- Dan, G., Pt, U., Sengkang, C., Ar, A., Saputri, W., Ws, A., & Asri, A. (2022). *Analisis Efisiensi Generator Pada GT21 Blok 2 Pembangkit Listrik Tenaga. 19*(2), 130–136.
- Wijaya, A. K., Nugroho, D., & Nugroho, A. (2022). *Analisa Efisiensi Kinerja Generator G-101 Pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi. 4*(1), 57–67.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Fatih, M., & Idris, M. D. (2024). *Analisis Efisiensi Generator Set G8 di Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik PPSDM Migas*. 14(2), 115–130.

Supply, P., Supply, P., Shop, P., & Teknika, J. Q. (2017). *Power Supply*. 7(2), 17–25.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

ELECTRICAL DATA LSA 49.1 – 4 Pole 50 HZ 1500 RPM

General Characteristics					
Insulation Class	H	Excitation System		AREP	
Winding pitch	2/3	AVR Model		R 450 / D 510 C (Optional)	
Terminals	6 / 12 (Optional)	Voltage Regulation (*)		± 0.5%	
Protection	IP 23	Sustained short-circuit current		300 % of FLC for 10 s	
Altitude	≤ 1000 m	Total harmonic Distortion (**)		< 4%	
Over speed	120% for 2 mins	Wave form : TIF (**)		< 50	
Air flow except L11	1 m³/s	Air flow L11		1.2m³/s	
(*) Steady state duty. (**) Total harmonic content line to line, at no load or full rated linear and balanced load.					
Ratings kVA @ 0.8 P.F		3 Phase 415 V, 50 Hz – 1500 RPM***			
Duty	Class/Temp. Rise	S4	M75	L10	L11
Continuous duty / 40° C	H / 125° C	660	750	890	1010
	F / 105° C	594	675	801	909
Stand-by duty / 27° C	H / 163° C	726	825	979	1111
(***) Also offering multi-voltage/60 Hz/1800 RPM					
Reactance (%). Time constants (ms) - Class H / 125° C – 415 V					
Kcc	Short-circuit ratio	0.44	0.485	0.489	0.431
Xd	Direct-axis synchro reactance unsaturated	284.0	258.5	255.6	290.0
Xq	Quadrature-axis synchro reactance unsaturated	162.5	147.6	146.0	165.8
T'do	No Load Transient time constant	1958	2047	2111	2111
X'd	Direct-axis transient reactance saturated	16.3	14.1	13.6	15.4
T'd	Short-Circuit transient time constant	100	100	100	100
X''d	Direct-axis sub transient reactance saturated	13.0	11.3	10.9	12.1
T''d	Sub transient time constant	10	10	10	10
X''q	Quadrature-axis sub transient reactance saturated	15.2	12.7	11.8	13.4
Xo	Zero sequence reactance unsaturated	0.87	0.75	0.87	0.87
X2	Negative sequence reactance saturated	14.1	12.0	11.3	12.9
Ta	Armature time constant	15	15	15	15
Other data - Class H / 125° C – 415 V					
io(A)	No load excitation current	1.1	1.0	1.14	1.0
ic(A)	Full load excitation current	3.6	3.4	3.9	3.5
uc(V)	Full load excitation voltage	53	45	50	48
ms	Recovery time (ΔU = 20% trans.)	≤500	≤500	≤500	≤500